

تعداد سوالات: تستی: ۰، تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰، تشریحی: ۱۲۰

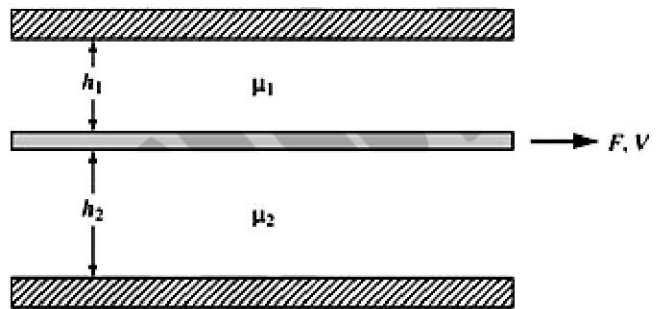
سری سوال: یک ۱

عنوان درس: مکانیک سیالات، مکانیک سیالات ۱

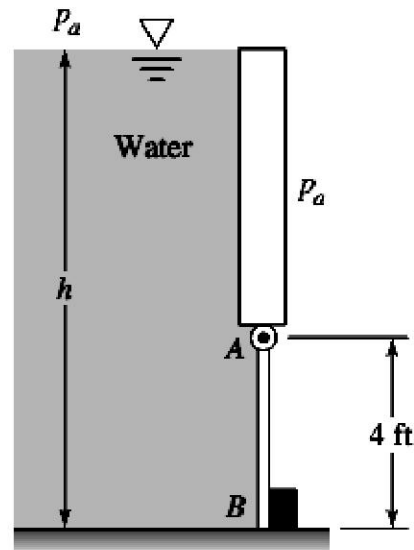
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک-تبدیل انرژی ۱۳۱۵۰۲۱، مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی خودرو، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی رباتیک، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۳۱۵۰۹۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- یک صفحه نازک به مساحت  $A$  دو سیال به ویسکوزیته های  $\mu_1$  و  $\mu_2$  را از هم جدا می کند. ضخامت سیالات  $h_1$  و  $h_2$  است. در سمت دیگر سیالات دو صفحه ثابت قرار دارد (صفحات ثابت بالایی و پایینی). با فرض توزیع خطی سرعت، نیروی  $F$  لازم برای کشیدن صفحه با سرعت ثابت  $V$  را محاسبه کنید.



- ۲- دریچه  $AB$  به عرض  $5$  فوت (به سمت داخل صفحه) در نقطه  $A$  مفصل شده است و به مانعی در نقطه  $B$  تکیه داده است. نیروی وارد بر دریچه از طرف آب و مقدار واکنش ها در تکیه گاه  $A$  را به دست آورید. ( $\gamma = 62.4 \text{ lb/ft}^3, h = 9 \text{ ft}$ )



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

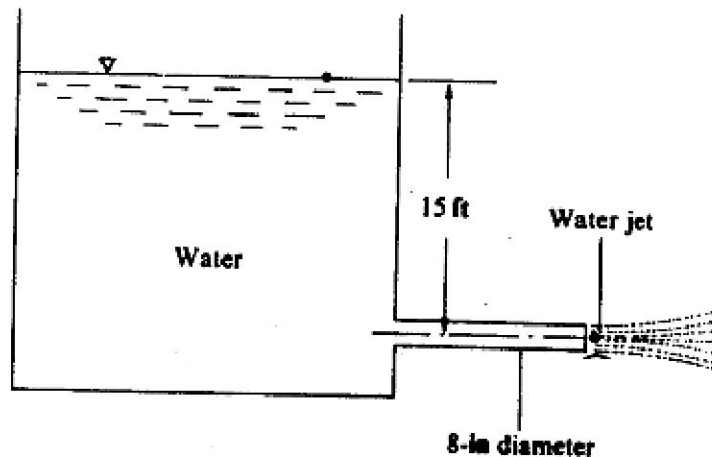
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

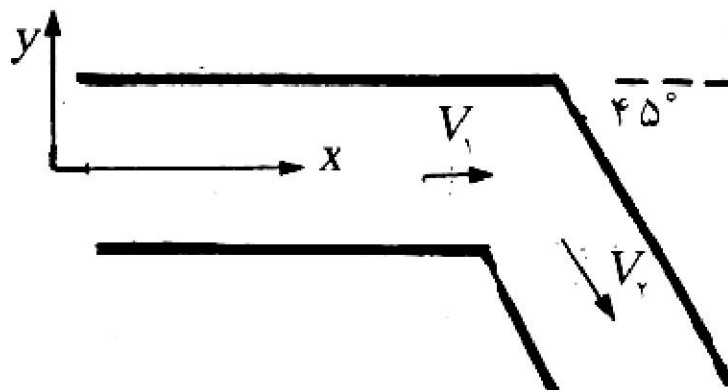
عنوان درس: مکانیک سیالات، مکانیک سیالات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک-تبدیل انرژی ۱۳۱۵۰۲۱ - مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی خودرو، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی رباتیک، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۳۱۵۰۹۱

۳- لوله افقی با قطر  $8\text{in}$  همانند شکل به مخزن بسیار بزرگ متصل می باشد. اگر افت هد کل بین سطح آب مخزن و جت آب در انتهای لوله  $6\text{ft}$  باشد، سرعت جریان و نرخ جریان را در لوله بدست آورید.



۴- امتداد یک لوله افقی به قطر  $30\text{cm}$  که در آن آب با سرعت  $3\text{m/s}$  در جریان است، به وسیله یک زانویی  $45^\circ$  درجه تغییر کرده است. اگر محور  $x$ ها را در جهت خطوط جریان اولیه لوله و محور  $y$ ها را عمود بر آن در نظر بگیریم، مولفه های  $F_x$  و  $F_y$  را که از آب بر زانویی اثر می کند، محاسبه کنید. ( $\rho_{\text{water}} = 1000\text{kg/m}^3$ )



۵- میدان سرعت ذرات یک سیال تراکم ناپذیر را به صورت  $u = a(x^2 - y^2)$ ،  $v = -2axy$  و  $w = 0$  در نظر بگیرید.

الف- میدان شتاب ذرات را بیابید.

ب- آیا این میدان جریان غیر چرخشی است؟ در صورت مثبت بودن جواب، تابع پتانسیل سرعت را بیابید.

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: مکانیک سیالات، مکانیک سیالات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک-تبدیل انرژی ۱۳۱۵۰۲۱، مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی خودرو، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی رباتیک، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۳۱۵۰۹۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

نمره ۲.۸۰

$$\tau = \mu \frac{d\theta}{dt} = \mu \frac{du}{dy} \quad -1$$

نمره ۲.۸۰

$$F = \gamma h_{CG} A \quad y_{CP} = -\frac{I_{xx} \sin \theta}{h_{CG} A} \quad x_{CP} = -\frac{I_{xy} \sin \theta}{h_{CG} A} \quad -2$$

نمره ۲.۸۰

$$p_1/\gamma + v_1^2/2g + z_1 = p_2/\gamma + v_2^2/2g + z_2 + h_L \quad 0 + 0 + 15 = 0 + v_2^2/[(2)(32.2)] + 0 + 6.0 \quad -3$$

$$v_2 = 24.1 \text{ ft/s} \quad Q = A_2 v_2 = [(\pi)(\frac{8}{12})^2/4](24.1) = 8.41 \text{ ft}^3/\text{s}$$

نمره ۲.۸۰

حل: شدت جریان‌های حجمی و جرمی آب در لوله به شرح زیر است:

$$\text{شدت جریان حجمی} = Q = AV_m = \frac{\pi}{4} (30)^2 \times 3 \times 100 = 212057 \text{ cm}^3/\text{s}$$

$$\text{شدت جریان جرمی} = Q\rho = 212057 \times 1 = 212057 \text{ gr/s}$$

در ورود آب به زانویی داریم:

$$V_x = 3 \text{ m/s} = 300 \text{ cm/s}$$

و در خروج آب از زانویی خواهیم داشت:

$$V_x = V_y = 3 \times \cos 45 = 3 \times 0.707 = 2.12 \text{ m/s} = 212 \text{ cm/s}$$

$$\Delta V_x = 300 - 212 = 88 \text{ cm/s}$$

$$\Delta V_y = 0 - 212 = -212 \text{ cm/s}$$

$$F_x = \dot{m} \Delta V_x = 212057 \times 88 = 18661016 = 186 / \text{N}$$

$$F_y = \dot{m} \Delta V_y = 212057 \times (-212) = -44951 \text{ N}$$

هر یک از این مولفه‌ها در جهت مولفه شتاب مربوط به خود، اثر می‌کنند. نیروی

کلی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(186/4)^2 + (-45/8)^2} = 485/6 \text{ N}$$

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: مکانیک سیالات، مکانیک سیالات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک-تبدیل انرژی ۱۳۱۵۰۲۱ -، مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی خودرو، مهندسی پزشکی - بالینی مهندسی رباتیک، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۳۱۵۰۹۱

۵- به مثال حل شده فصل چهارم مراجعه شود.

۲۰۸۰ نمره

$$a_x = \frac{du}{dt} = \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} - v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} = \frac{\partial u}{\partial t} + (\mathbf{V} \cdot \nabla) u$$

$$a_y = \frac{dv}{dt} = \frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} - v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} = \frac{\partial v}{\partial t} + (\mathbf{V} \cdot \nabla) v$$

$$a_z = \frac{dw}{dt} = \frac{\partial w}{\partial t} + u \frac{\partial w}{\partial x} + v \frac{\partial w}{\partial y} + w \frac{\partial w}{\partial z} = \frac{\partial w}{\partial t} + (\mathbf{V} \cdot \nabla) w$$